

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-290572

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/16

C08G 59/40

C08G 59/68

(21)Application number : 07-096737

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.04.1995

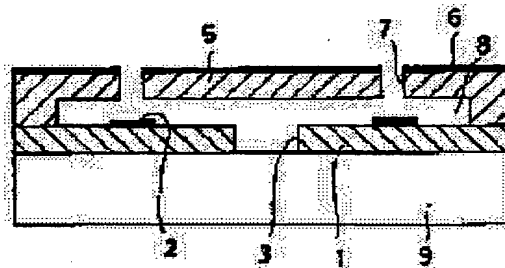
(72)Inventor : OKUMA NORIO  
MIYAGAWA MASASHI  
TOSHIMA HIROAKI

## (54) LIQUID JET RECORDING HEAD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To lower the water absorption rate, to improve the ink resistance, mechanical strength and adhesive properties with a board by forming constituting members at least of curable epoxy compound, compound containing fluorocarbon and the cured material of resin composition containing curing agent.

**CONSTITUTION:** The constituting members of a liquid jet recording head are formed of at least curable epoxy resin, compound containing fluorocarbon and the cured material of resin composition containing curing agent. The curable epoxy resin includes epoxy resin having bisphenol A, F, S skeleton, o-cresol novolak type epoxy resin. The compound containing the fluorocarbon is preferably used in a range of 1 to 50wt.%, and the fluorine content is preferably 20 to 80wt.%. The agent uses cation as polymerization initiator. An ink channel 8 is formed of the cured resin film 5 formed of the resin composition.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3368094

[Date of registration] 08.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-290572

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/05			B 4 1 J 3/04	1 0 3 B
2/16			C 0 8 G 59/40	N J J
C 0 8 G 59/40	N J J		59/68	N K L
59/68	N K L		B 4 1 J 3/04	1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-96737

(22) 出願日 平成7年(1995)4月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大熊 典夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 宮川 昌士

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 戸島 博彰

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

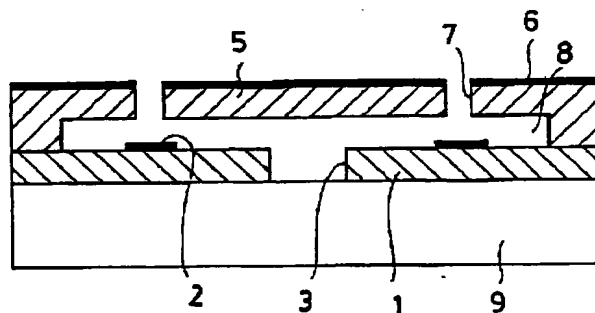
(74) 代理人 弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液体噴射記録ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 多数のインク吐出口による安定した記録が長期間にわたって可能な液体噴射記録ヘッド。

【構成】 インク流路8を覆う構成部材5は硬化樹脂被覆層であり、硬化可能なエポキシ化合物にフルオロカーボンを有する化合物を含ませ硬化させて形成してある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体噴射記録ヘッドの構成部材は、少なくとも

①硬化可能なエポキシ化合物と

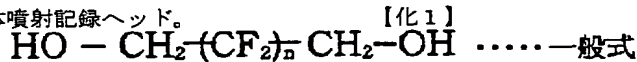
②フルオロカーボンを有する化合物と

③硬化剤と

を含む樹脂組成物の硬化物により形成されていることを特徴とする液体噴射記録ヘッド。

【請求項2】 前記硬化剤がカチオン重合開始剤であり、硬化反応がカチオン重合であることを特徴とする請求項1記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項3】 前記フルオロカーボンを有する化合物が樹脂組成中、1～50wt%含まれることを特徴とする請求項1または2記載の液体噴射記録ヘッド。



(式中nは1～20の整数を示す)

【請求項8】 前記硬化可能なエポキシ化合物が芳香族エポキシ化合物であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項9】 前記硬化可能なエポキシ化合物が脂環式エポキシ化合物であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項10】 前記硬化可能なエポキシ化合物が少なくともその分子構造中にオキシシクロヘキサン骨格を有するエポキシ化合物であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の液体噴射記録ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェット記録装置に用いる記録液小滴を発生するための液体噴射記録ヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェット記録装置（液体噴射記録方式）に使用される液体噴射記録ヘッドは、一般に微細な記録液吐出口（以下オリフィスと呼ぶ）、液流路及び該液流路の一部に設けられる液体吐出エネルギー発生部とを備えている。従来、このような液体噴射記録ヘッドを作製する方法として、例えば構成部材としてガラスや金属等の板を用い、該板に切削やエッチング等の加工手段によって微細な溝を形成した後、該溝を形成した板を他の適当な板と接合して液流路の形成を行う方法が知られている。

【0003】しかしながら、ガラスや金属の切削やエッチングではその加工精度に限界があり、更に斯かる従来法によって作製される液体噴射記録ヘッドでは、切削加工される液流路内壁面の荒れが大き過ぎたり、エッチング率の差から液流路に歪が生じたりして、流路抵抗の一定した液流路が得難く、製作後の液体噴射記録ヘッドの記録特性にバラツキが出易いといった問題があった。

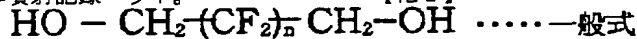
【請求項4】 前記フルオロカーボンを有する化合物のフッ素含有量が20wt%以上80wt%以下であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項5】 前記フルオロカーボンを有する化合物が官能基を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項6】 前記フルオロカーボンを有する化合物の官能基が水酸基であることを特徴とする請求項5記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項7】 前記フルオロカーボンを有する化合物が下記一般式で示されることを特徴とする請求項6記載の液体噴射記録ヘッド。

## 【化1】



【0004】また、切削加工の際に、板の欠けや割れが生じ易く、製造歩留りが悪いという欠点もあった。また、エッチング加工を行う場合には、製造工程数が多く、製造コストの上昇を招くという不利もあった。更には、上記従来法に共通する欠点として、液流路を形成した溝付き板と、記録液小滴を吐出させる為の吐出エネルギーを発生する圧電素子や電気熱変換素子等の駆動素子が設けられた蓋板とを貼り合わせる際に、これら板の位置合わせが困難であり、量産性に欠けるといった問題もあった。

【0005】これら問題を解決する為に、特開昭57-208255号公報、57-208256号公報、61-154947号公報に記載されている製造方法が考案された。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記特開昭57-208255号公報、57-208256号公報に開示された方法では、感光性樹脂材料を使用してインク吐出圧力発生素子が形成された基体上にインク流路およびオリフィス部からなるノズルをパターン形成してこの上にガラス板などの蓋を接合するものもあるが、前記方法においては下記の問題を有していた。

【0007】①天板を接着する為の部材がインク流路にたれこんで流路形状を変形する。

【0008】②インク吐出口を形成する為に、基板を切断する際に、インク流路に切断屑が入り込み、インク吐出を不安定にする。

【0009】③インク流路が形成された空洞部を有する基板を切断する為、切断によって形成されるインク吐出口の一部に欠けが生じる。これらの問題によって、液体噴射記録ヘッドの製造の歩留りが低下するとともに、更に微細なインク流路構造、長尺にて多数のインク吐出口を有する液体噴射記録ヘッドの製造を困難なものにして

いる。

【0010】上記方法を回避する方法として、特開昭 61-154947号公報記載の方法が提案された。この方法では、溶解可能な樹脂にてインク流路部を形成し、該パターンをエポキシ樹脂等で被覆、硬化し、基板を切断後に溶解可能な樹脂を溶出除去するものである。

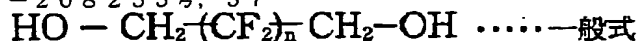
【0011】一方、近年の記録技術の進展にともない、より高精細な記録技術が求められている。液体噴射記録技術においてこのような要求を満たす一つの方法としては、オリフィスの面積を小さくすることが上げられる。即ち、より微細なオリフィスの加工技術が必要となってきた。ここで、前記特開昭 57-208255号、57-208256号、61-154947号の各公報が開示する方法では、何れもインク流路を切断することでインク吐出口を形成するため切断精度でインク吐出圧力発生素子とインク吐出口との距離が決定される。切断はダイシングソーなどの機械的手段で行うことが一般的であり、高い精度を実現することは難しい。また、切断時に基板が欠けを起こしたりする場合があります、インクが曲って吐出し良好な印字を実現できない場合がある。

【0012】これらの問題点を回避するために、本発明者によって、インク吐出圧力発生素子が形成された基体上に、

- ①溶解可能な樹脂にてインク流路を形成する工程と
  - ②前記溶解可能な樹脂層上に被覆樹脂を形成する工程と
  - ③被覆樹脂層表面に酸素プラズマ耐性の高い材料にてインク吐出パターンを形成する工程と
  - ④該インク吐出パターンをマスクとして酸素プラズマにて樹脂層をドライエッチングしインク吐出を形成する工程と
  - ⑤溶解可能な樹脂層を溶出する工程
- とを少なくとも含む液体噴射記録ヘッドの製造方法が提案された。

【0013】前記液体噴射記録ヘッドの製造方法によれば、液体噴射記録ヘッドの特性に影響を及ぼす最も重要な因子の一つである吐出エネルギー発生素子とオリフィス間の距離が、スピニングコートに代表される薄膜コーティング技術によって再現性よく厳密に制御できる。更に吐出エネルギー発生素子とオリフィスの位置合わせはフォトリソグラフィによる光学的な位置合わせが可能であり高い位置精度を実現できる。

【0014】前記特開昭 57-208255号、57-



(式中 n は 1~20 の整数を示す)

【0020】であること、或は、前記硬化可能なエポキシ化合物が芳香族エポキシ化合物であること、或は、前記硬化可能なエポキシ化合物が脂環式エポキシ化合物であること、或は、前記硬化可能なエポキシ化合物が少なくともその分子構造中にオキシシクロヘキサン骨格を有

208256号、61-154947号各公報で開示の酸素プラズマを用いる方法では、何れも液体噴射記録ヘッドの構成部材としてガラスあるいは金属に較べて加工性に優れた樹脂組成物を使用する。また、前記特開昭 61-154947号公報記載の方法に用いる被覆樹脂として特開平 3-184868号公報では、芳香性エポキシ化合物のカチオン重合硬化物が有用であることを開示している。

【0015】ここで、液体噴射記録ヘッドは通常その使用環境下にあつてインク（一般的に言って、水を主体とし多くの場合中性でないインク）と常時接触している。それ故、液体噴射記録ヘッドの構成部材は記録液からの影響を受けて強度低下を起こすことのないようなものでなくてはならない。即ち、長期間にわたる使用を考慮に入れて、より吸水率の低い液体噴射記録ヘッド構成部材が求められていた。

【0016】本発明は上記の諸点に鑑み成されたものであつて、液体噴射記録ヘッドの構造部材として吸水率が低く耐インク性、機械的強度、基板に対する密着性に優れた樹脂組成物で構成された液体噴射記録ヘッドの提供を目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】このため、本発明に係る液体噴射記録ヘッドは、液体噴射記録ヘッドの構成部材は、少なくとも

- ①硬化可能なエポキシ化合物と
- ②フルオロカーボンを有する化合物と
- ③硬化剤と

を含む樹脂組成物の硬化物により形成されていることにより、前記の目的を達成しようとするものである。

【0018】そして、前記硬化剤がカチオン重合開始剤であり、硬化反応がカチオン重合であること、或は、前記フルオロカーボンを有する化合物が樹脂組成中、1~50wt%含まれること、或は、前記フルオロカーボンを有する化合物のフッ素含有量が20wt%以上80wt%以下であること、或は、前記フルオロカーボンを有する化合物が官能基を有すること、或は、前記フルオロカーボンを有する化合物の官能基が水酸基であること、或は、前記フルオロカーボンを有する化合物が、

【0019】

【化1】

するエポキシ化合物であること、を特徴とする構成によつて、前記の目的を達成しようとするものである。

【0021】

【作用】上記の構成により、エポキシ化合物は架橋密度が高く、高いガラス転移温度（熱変形温度）を有し、フ

フルオロカーボンにより可撓性が付与され、硬化剤により架橋硬化され、精密な液体噴射記録ヘッドの構成を有し、耐インク性、機械的強度に優れ、安定した記録が長期間にわたって可能である。

#### 【0022】

【実施例】以下、本発明に係る液体噴射記録ヘッドの一実施例の構成および効果について説明する。

【0023】本実施例は、主要部分の構成材料に特徴を有しており、以下本発明の樹脂組成物について詳細に説明する。まず、硬化可能なエポキシ樹脂としては、その硬化物が高い機械的強度、基板との密着性を得るためにその分子内に2つ以上のエポキシ基を有するものが好ましい。具体的には、前記特開平3-184868号公報に開示されている化合物、例えば、ビスフェノールA、F、S骨格を有するエポキシ樹脂、オークレゾールノブラック型エポキシ樹脂等があげられる。また、従来より高いカチオン重合性を有しながらその硬化物が前述の芳香族エポキシ樹脂と比較して高い吸水率を持つため使用が難しかった脂環式エポキシ樹脂も使用することが可能となる。但し、脂環式エポキシ樹脂は、一般的にナフトキノンジアジド系ポジ型レジストとの相溶性が高いため実施形態によっては注意が必要である。

【0024】更に特開昭60-161973号公報、特開昭63-221121号公報、特開昭64-9216号公報、特開平2-140219号公報に記載のオキシシクロヘキサン骨格を有するエポキシ樹脂を用いることができる。特に前記オキシシクロヘキサン骨格を有するエポキシ樹脂の硬化物は、基板に対して優れた密着性を有しフルオロカーボンを有する化合物の添加による密着性の低下にも十分対応できる。

【0025】次に、フルオロカーボンを有する化合物について説明する。フルオロカーボンを有する化合物は、エポキシ硬化反応の際、エポキシ硬化物中に取込まれるか、あるいはエポキシ樹脂と反応して硬化物の吸水率を低下させるものである。このような、フルオロカーボンを有する化合物は、樹脂組成中1~50wt%の範囲で使用することが好ましい。1wt%以下では、吸水率の

低下に大きく寄与することはないし、また50wt%以上含まれる場合はエポキシ樹脂硬化物の特徴である機械的強度、密着性を損なう場合があるからである。特に、フルオロカーボンを有する化合物はその表面張力が低いことで低吸水性に寄与するわけであるが、同時に基板との密着性を弱める性質もありその使用範囲には注意が必要である。

【0026】また、フルオロカーボンを有する化合物は、そのフッ素含有量が20wt%以上80wt%以下であることが好ましい。20wt%以下では、その効果が小さく、80wt%以上では、一般的なエポキシ化合物、有機溶剤に対して全く親和性がなくなるためである。

【0027】更にフルオロカーボンを有する化合物はその構造中に官能基を有し前記硬化可能なエポキシ樹脂と反応することが好ましい。即ち、本発明実施例に於いては、フルオロカーボンを有する化合物は、エポキシ硬化物中に相溶して存在しても構わないし、非相溶で分散された状態で存在しても構わないが、エポキシ樹脂となんらかの化合物、物理的結合を介して存在することが好ましい。これは、液体噴射記録ヘッドの構成部材は長期に渡りインクと接するため、インク中への溶出を避けるためである。このような官能基としては、水酸基、カルボキシ基、アミノ基等があげられる。このうち、後記の硬化剤としてカチオン重合開始剤を用いた場合、即ち硬化反応がカチオン重合である場合、水酸基は、カチオン重合の水素供給源となり、フルオロカーボンを有する化合物が連鎖移動剤として働くため特に好ましい。これら官能基は、エポキシ樹脂の硬化反応の種類によって適宜選択される。無論、硬化反応がカチオン重合による場合はアミンなどの求核性を有する官能基が使用できないことは言うまでもない。

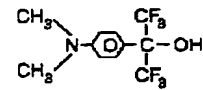
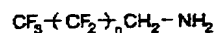
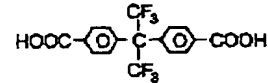
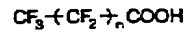
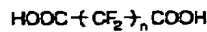
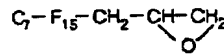
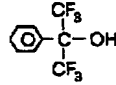
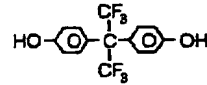
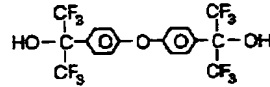
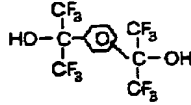
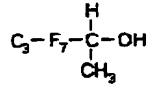
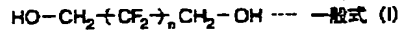
【0028】次いで前述のフルオロカーボンを有する化合物の具体例を以下の化学式に示すが、無論本発明実施例はこれに限定されるものではない。

#### 【0029】

#### 【化2】

7

8



[n は、1~20 の整数を表わす]

【0030】これらの化合物のうち、前記の理由によりカチオン重合による硬化反応の場合は、水酸基を有するフルオロカーボンが好ましく、特に一般式 (I) で示すジオール類が好ましい。これは、前記ジオール類は、低吸水性あるいは連鎖移動剤として寄与するだけでなく、エポキシ樹脂の可とう性付与剤として働くからである。

【0031】前記エポキシ化合物は、適当な硬化剤によって架橋硬化する。このような硬化剤としては従来より公知のアミン系硬化剤、酸無水物系硬化剤、カチオン重合硬化剤等が用いられる。アミン系硬化剤としては、ジエチレントリアミン、2,5ジメチルヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン等の脂肪族アミンやメセンジアミン、イソフロロンジアミン等の環状アミンやm-キシレンジアミン、メタフェニレンジアミンなどの芳香族アミンなどがあげられる。酸無水物系硬化剤としては、ポリアジピン酸無水物、ヘキサヒドロ無水フタル酸、無水プロメリット酸等があげられる。また、本発明実施例においては、カチオン重合型の硬化剤が好適に用いられる。即ち、カチオン重合されたエポキシ硬化物は、架橋密度が高く、高いガラス転移温度（熱変形温度）を有する利点がある。

【0032】エポキシ化合物の硬化反応においては、アミン系硬化剤、酸無水物系硬化剤を用いた場合、高温、長時間に渡る反応時間を必要とし、反応可能なエポキシ基の反応率が高いほどガラス転移温度は高くなり、高い機械的強度、密着性が得られるので、スルーボットの点で制約を受ける。この点、カチオン重合は、連鎖移動反

応であり一旦反応が開始されれば比較的低温、短時間で高い架橋密度（ガラス転移点）の硬化物を得ることが可能となる。

【0033】カチオン重合開始剤としては、芳香族ヨウドニウム塩、芳香族スルホニウム塩 [J. POLYMER SCI: Symposium No. 56, 383-395 (1976) 参照] やチバガイギー社より上市されているイルガキュア-261や旭電化工業より上市されているSP-170、SP-150等があげられる。これらカチオン重合開始剤は紫外線の照射によりカチオン重合を開始するものである。また、旭電化工業より上市されているCP-66、CP-77あるいは芳香族ヨウドニウム塩と銅化合物との併用 [J. POLYMER SCI: Polymer Chemical Edition Vol 21, 97-109 (1983) 参照] すれば、加熱によってカチオン重合が開始される。

【0034】また、これらエポキシ硬化物に対しては、必要に応じて添加剤等を適宜添加することが可能である。例えば、エポキシ樹脂の弾性率をさげる目的で可とう性付与剤を添加したり、あるいは基板との更なる密着力を得るためにシランカップリング剤を添加することなどがあげられる。

【0035】以下に実施例を示して、本発明を更に詳細に説明する。

【0036】

【表1】

	エポキシ化合物	フルオロカーボンを含む化合物	カチオン重合開始剤	添加剤	吸水率
実施例 1	EHPE-3150 (ダイセル化学工業 (株) 社製) オキシシクロヘキサエンエポキシ 74部	$\text{HO}-\text{CH}_2-(\text{CF}_2)_3\text{CH}_2-\text{OH}$ (出光石油化学 (株) 社製) 20部	4,4'-ジ-tert-ブチルジフェ ニルヨードニウム ヘキサフ ルオロ アンチモネート 1部	A-187 (日本ユニカー社製) エポキシ系シランカップ リング剤 5部	+0.1%
実施例 2	1 79部	$\text{HO}-\text{C}(\text{CF}_3)_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(\text{CF}_3)_2-\text{OH}$ (フルオロケミ社製) 15部	↑ 1部	↑ 5部	+0.2%
実施例 3	↑ 84部	$\text{CF}_3-(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2-\text{OH}$ 10部	↑ 1部	↑ 5部	+0.2%
実施例 4	↑ 77部	$\text{HO}-\text{C}(\text{CF}_3)_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(\text{CF}_3)_2-\text{OH}$ 17部	↑ 1部	↑ 5部	+0.3%

	エポキシ化合物	フルオロカーボンを含む化合物	カチオン重合開始剤	添加剤	吸水率
実施例 5	エポコート 1002 (油化シェルエポキシ社製) ビスフェノール A 型エポキシ 74部 エポライト 3002 (共栄社製) プロピレングリコール変性ビス フェノール A 型エポキシ 10部	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CF}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ (フルオロケミ社製) 14部	4,4'-ジ-tert-ブチルジフェ ニルエーテルニウム ヘキサフ ルオロ アンチモネート 1部	A-187 5部	+ 0.1 %
実施例 6	エポコート 180 H65 (油化シェルエポキシ社製) オルソクレゾールノボラック型 エポキシ 74部 エポライト 3002 10部	↑ 14部	↑ 1部	↑ 5部	+ 0.1 %
実施例 7	エポコート 180 H65 69部 CY 175 (チバガイギー社製) 脂環式エポキシ樹脂 15部	↑ 14部	↑ 1部	↑ 5部	+ 0.5 %



比較例	エポキシ化合物	フルオロカーボンを含む化合物の代替品	カチオン重合開始剤	添加剤	吸水率
比較例 1	EHPE-3150 74部	なし	4,4'-ジ-tert-ブチルジフェニルヨードニウムヘキサフルオロアンチモネート 1部	A-187 5部	+0.9%
比較例 2	EHPE-3150 74部	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 20部	↑ 1部	↑ 5部	+0.8%
比較例 3	エポコート 1002 エポライト 3002 74部 10部	なし	↑ 1部	↑ 5部	+0.7%
比較例 4	エポコート 180 H65 CY-175 59部 15部	なし	↑ 1部	↑ 5部	+1.5%

【0039】本実施例では、本発明の液体噴射記録ヘッドの構造部材用樹脂組成物を、前記の酸素プラズマを用いた液体噴射記録ヘッドの製造方法に使用し評価を行った。以下、図面を参照しながら説明する。

【0040】まず、図1に示すごとく液体吐出エネルギー発生素子として電気熱変換素子(HfB<sub>2</sub>からなるヒーター)2とインク供給口3を設けた熱酸化SiO<sub>2</sub>膜付シリコンウエハー1上に、溶解可能な樹脂層としてポリメチルイソプロピルケトン(東京応化工業(株)社製 ODUR-1010)をPET上に塗布、乾燥しドライ

フィルムとしたものをラミネートにより転写した。尚、ODURは濃縮して用いた。次いで、120℃で20分間ベークし、キャノン製マスクアライナーPLA520(コールドミラーCM290使用)にてインク流路のパターン露光を行った。露光は1.5分間、現像はメチルイソブチルケトン/キシレン=2/1wt、リンスはキシレンを用いた。図2に示す通り、該レジストパターン4は、インク供給口3と電気熱変換素子2とのインク流路を確保するためのものであり、該流路となるところにレジストパターンを残存せしめた。尚現像後のレジスト

の膜厚は $12\mu\text{m}$ であった。

【0041】次いで、表1に示す本発明実施例の樹脂組成物をメチルイソブチルケトン／キシレンに溶解し、前記パターン4上にスピンコート、乾燥して被覆層5を形成した(図3)。次いで、被覆層5が形成されたシリコンウエハーに対して、キャノン製マスクアライナーPLA520(コールドミラーCM250使用)にて30秒間露光し、 $100^{\circ}\text{C}$ で1時間ベークしてカチオン重合反応を起こさせた。尚、被覆樹脂層5は、インク流路パターン上で $10\mu\text{m}$ の厚さに調整された。

【0042】該硬化樹脂被膜5上にシリコン系ネガレジスト(SNR: トーソ社)6を膜厚 $0.3\mu\text{m}$ にてスピンコートし、 $80^{\circ}\text{C}$ にて20分間ベークした。このシリコン系レジスト層に対してインク供給口1に相当するパターンのマスクを重ね照射を施した。照射は、PLA-520(CM250)を使用し、コンタクト露光にて実施した。尚、該層の露光量は、約 $60\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。トルエンにて1分間を要して現像した後、イソプロピルアルコールに30秒間浸漬してリンスを行った。本シリコン系レジストはネガ型レジストであり、インク供給口のパターン形成は抜きパターンの形成となり、微細なパターン形成には不利ではあるが、レジスト膜厚が薄いため、 $\phi 2\mu\text{m}$ 程度までのパターン形成が可能である。尚、本実施例では $\phi 15\mu\text{m}$ の吐出パターンを形成した(図4参照)。

【0043】次いで、該基板を平行平板型ドライエッチング装置(アネルパ社: DEM-451)に導入し、酸素プラズマにてエボキシ樹脂層のエッチングを行った。酸素ガス圧力は $15\text{Pa}$ 、投入電力は $150\text{W}$ 、エッチング時間は樹脂組成により適宜決定した。エッチングにてインク供給口7は貫通する(図5参照)。尚、酸素ガス圧力や投入電力を変化することにより、エッチングの異方性の程度を変化させることが可能であり、吐出口の深さ方向への形状制御も若干は可能である。また、マグネトロン型エッチング装置に於いては更にエッチング時間を速められることが報告されており、該装置の使用はスループットの向上に効果的となる。

【0044】次いで、溶解可能な樹脂層(ODUR-1010)4を溶解除去する為、PLA-520(CM290使用)にて2分間露光し、メチルイソブチルケトン中に浸漬し、超音波洗浄器にて超音波を付与しながらODUR-1010を溶出してインク流路8を形成した(図6参照)。更に、こうして得られた基板を $150^{\circ}\text{C}$ で1時間ベークした。

【0045】最後に、図7に示すようにインク供給口1にインク供給部材9を接着して液体噴射記録ヘッドを作製した。

【0046】上記のようにして、作製された液体噴射記録ヘッドを記録装置に装着し、純水／ジエチレングリコール／イソプロピルアルコール／水溶性黒色染料／酢酸リチウム $=79.4/15/3/2.5/0.1$ から成るインクを用いて記録を行ったところ、何れのヘッドも安定な印字が可能であった。更に、長期に渡る信頼性を評価する為に、前記インクにヘッドを浸漬し、プレッシャーテスターテスト(PCT  $120^{\circ}\text{C}$   $2\text{atm}$  50時間)を行い吸水率の測定を行い、その結果を表1に記載してある。尚、この試験は、インク供給部材9を未装着の状態で行った。また、比較例としてフルオロカーボンに有する化合物を用いない例、フルオロカーボンに代えてフッ素を水素に置換した化合物を用いた例を併せて示す。

【0047】上記結果より明らかなように、フルオロカーボンに有する化合物をエボキシ硬化物中に併用させると、吸水率が大幅に改善される。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、インク吐出口、インク流路は正しく精密に形成されており、耐インク性、機械的強度も優れ、多数のインク吐出口による安定した記録が長期間にわたって可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 インク流路、オリフィス部形成前の基板の模式的斜視図である。

【図2】 溶解可能なインク流路パターンを形成した基板の模式的斜視図である。

【図3】 被覆樹脂層を形成した基板の模式図である。

【図4】 被覆樹脂層上にシリコン系レジストにてインク吐出パターンを形成した基板の模式図である。

【図5】 酸素プラズマにて被覆樹脂にインク吐出口を形成した基板の模式図である。

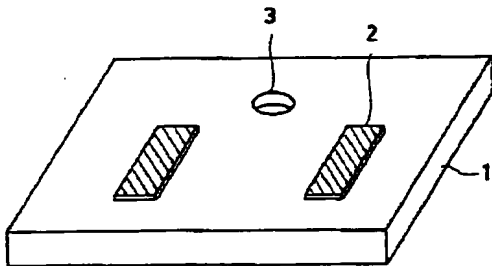
【図6】 溶解可能な樹脂パターンを溶出した基板の模式図である。

【図7】 インク供給手段を設けたヘッドの模式図である。

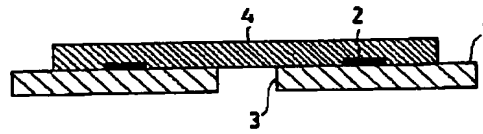
【符号の説明】

- 1 シリコンウエハー
- 2 電気熱変換素子
- 3 インク供給口
- 4 レジストパターン(溶解可能な樹脂層)
- 5 被覆層(硬化樹脂被覆層)
- 6 シリコン系ネガレジスト膜
- 7 インク吐出口
- 8 インク流路
- 9 インク供給部材

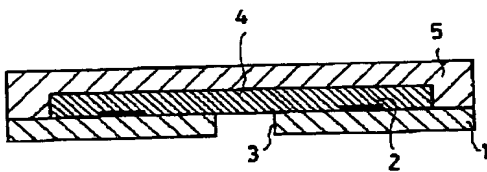
【図 1】



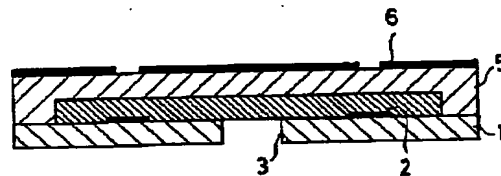
【図 2】



【図 3】

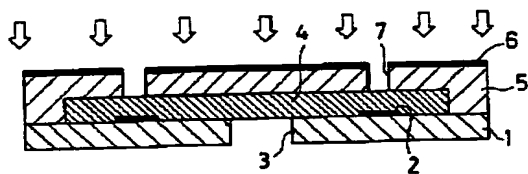


【図 4】

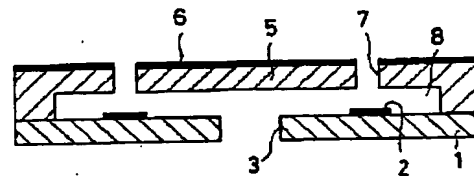


【図 5】

酸素 プラズマ



【図 6】



【図 7】

